

Ship's piston engine has axial bearing segments divided round 360 degrees and supported by lower and upper parts of main bearing

Patent number: DE10136638

Publication date: 2003-02-20

Inventor: RATHMANN JENS (DK)

Applicant:

Classification:

- international: F02B75/18; F16C17/04; F16C17/26; F02B3/06;
F02B75/02; F02B75/00; F16C17/00; F16C17/04;
F02B3/00; F02B75/02; (IPC1-7): F01B31/00

- european: F02B75/18; F16C17/04; F16C17/26

Application number: DE20011036638 20010726

Priority number(s): DE20011036638 20010726

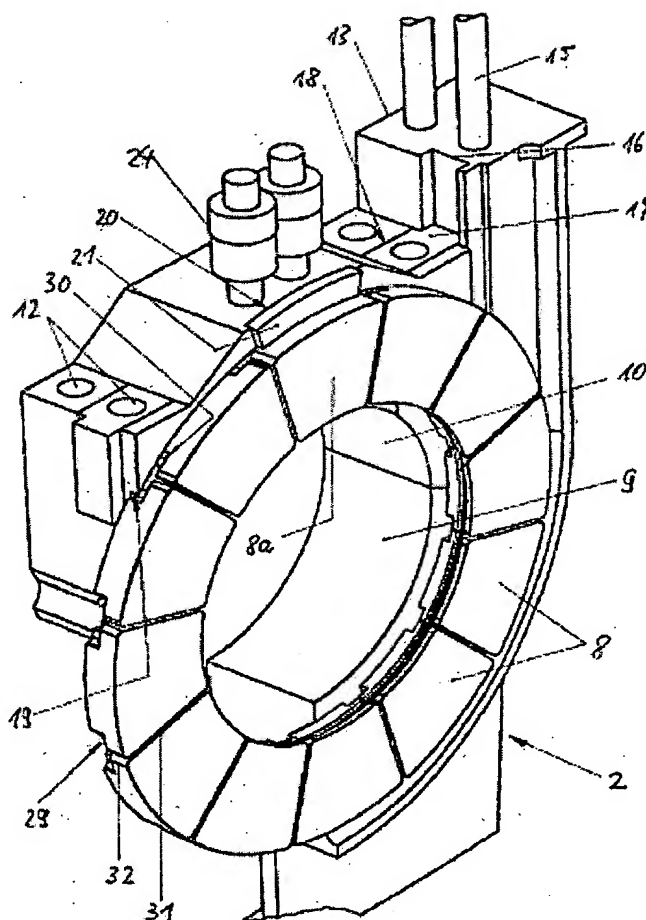
Also published as:

JP2003138985 (A)

Report a data error here

Abstract of DE10136638

The engine has axial bearing segments divided round 360 deg, and supported by the lower (9) and upper (10) parts of the main bearing. There is a receiving groove (19) round 360 deg of each side with axial bearing segments, and an insertion slot (20) in the region of the upper part, open at the top and with its input closable by a securing device.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 101 36 638 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
F 01 B 31/00

②1 Aktenzeichen: 101 36 638.8
②2 Anmeldetag: 26. 7. 2001
④3 Offenlegungstag: 20. 2. 2003

DE 101 36 638 A 1

⑦1 Anmelder:
MAN B&W Diesel A/S, Copenhagen SV, DK

⑦4 Vertreter:
Munk, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 86150 Augsburg

⑦2 Erfinder:
Rathmann, Jens, Gentofte, DK

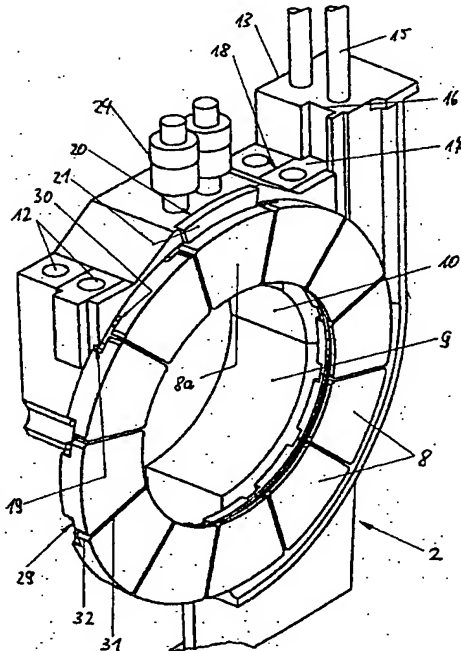
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 23 22 972 A
DE 75 28 971 U1
DE 43 90 622 T1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Hubkolbenmaschine

⑤7 Bei einer Hubkolbenmaschine mit einer Pleuellwelle (1), insbesondere zum Antrieb von Schiffen, mit einer Pleuellwelle (1), die mit Pleuellagerzapfen (5) in zugeordneten Pleuellagern (3) radial gelagert und mit wenigstens einem Pleuellagerflansch (7) versehen ist, der wenigstens auf einer Seite mit zugeordneten Pleuellagersegmenten (8) zusammenwirkt, wobei die Pleuellagersegmente (8) an einem zugeordneten Pleuellager (3) abgestützt und in Umfangsrichtung blockiert sind und wobei jedes Pleuellager (3) ein stationäres, in das Maschinengestell (2) integriertes Unterteil (9) und ein hiermit verspannbares, abnehmbares Oberteil (10) aufweist, lassen sich dadurch eine kompakte Bauweise und hohe Sicherheit erreichen, dass die Pleuellagersegmente (8) über einen Umfang von 360° verteilt und am Unterteil (9) und Oberteil (10) des zugeordneten Pleuellagers (3) abgestützt sind, das auf jeder mit Pleuellagersegmenten (8) versehenen Seite eine über 360° umlaufende Aufnahme (19) aufweist, der ein im Bereich des Oberteils (10) versehener, nach oben offener Einfahrschlitz (20) zugeordnet ist, dessen Eingang durch eine mit dem zugeordneten Pleuellagersegment (8a) zusammenwirkende, am Oberteil festlegbare Sicherungseinrichtung (22; 25) verschließbar ist und dass das Oberteil (10) jedes mit Pleuellagersegmenten (8) versehenen Pleuellagers (3) von gestellfesten Seitenteilen (13) des jeweils zugeordneten Unterteils (9) flankiert und hiermit mittels einer in vertikaler Richtung verlaufenden Nut- und ...



DE 101 36 638 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hubkolbenmaschine, vorzugsweise einen Zweitakt-Großdieselmotor, insbesondere zum Antrieb von Schiffen, mit einer Kurbelwelle, die mit Hauptlagerzapfen in zugeordneten Hauptlagern radial gelagert und mit wenigstens einem Axiallagerflansch versehen ist, der wenigstens auf einer Seite mit zugeordneten Axiallagersegmenten zusammenwirkt, wobei die Axiallagersegmente an einem zugeordneten Hauptlager abgestützt und in Umfangsrichtung blockiert sind und wobei jedes Hauptlager ein stationäres, in das Maschinengestell integriertes Unterteil und ein hiermit verschraubbares, abnehmbares Oberteil aufweist.

[0002] Eine Anordnung dieser Art ist aus der DE 43 90 622 T1 der Anmelderin bekannt. Bei dieser bekannten Anordnung sind die Oberteile der Hauptlager lediglich durch Schrauben mit dem zugeordneten Unterteil verbunden, aber nicht in den Hauptlageraufbau integriert. Die Oberteile fungieren daher lediglich als abnehmbare Abdeckkappen. Die Axiallagersegmente können hier daher im Wesentlichen nur am Unterteil des jeweils zugeordneten Hauptlagers abgestützt werden und können daher nicht gleichmäßig über den ganzen Umfang von 360° verteilt angeordnet sein. Infolge dessen werden die Axialkräfte nur auf einem Teil des Umfangs des Axiallagerflansches übertragen. Dies erfordert einen vergleichsweise großen Durchmesser und zur Vermeidung von axialer Labilität gleichzeitig auch eine vergleichsweise große Dicke des Axiallagerflansches, was zu einer vergleichsweise schweren, sperrigen Bauweise führt. Außerdem ist zu befürchten, dass die lediglich über einen Teil des Umfangs angeordneten Axiallagersegmente nicht gleichmäßig belastet werden, was einen erhöhten Verschleiß verursachen kann. Ein weiterer Nachteil der bekannten Anordnung ist darin zu sehen, dass zur Blockierung der Axiallagersegmente in Umfangsrichtung zusätzliche Blockierelemente benötigt werden. Die bekannte Anordnung erweist sich dementsprechend als nicht einfach und sicher genug.

[0003] Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Hubkolbenmaschine eingangs erwähnter Art mit einfachen und kostengünstigen Mitteln so zu verbessern, dass eine vergleichsweise leichte, kompakte Bauweise sowie eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet sind.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Axiallagersegmente über einen Umfang von 360° verteilt und am Unter- und Oberteil des zugeordneten Hauptlagers abgestützt sind, das auf jeder mit Axiallagersegmenten versehenen Seite eine über 360° umlaufende Aufnahmenut aufweist, der ein im Bereich des Oberteils vorgesehener, nach oben offener Einfahrschlitz zugeordnet ist, dessen Eingang durch eine mit dem zugeordneten Axiallagersegment zusammenwirkende, am Oberteil festlegbare Sicherungseinrichtung verschließbar ist, und dass das Oberteil jedes mit Axiallagersegmenten versehenen Hauptlagers von gestellfesten Seitenteilen des jeweils zugeordneten Unterteils flankiert und hiermit mittels einer in vertikaler Richtung verlaufenden Nut- und Federverbindung im Eingriff ist.

[0005] Die Axiallagersegmente können über den Einfahrschlitz in die zugeordnete Aufnahmenut eingeschoben und dann innerhalb der Aufnahmenut über den ganzen Umfang verteilt werden, wobei das zuletzt eingeführte Axiallagersegment sich in vorteilhafter Weise mit einem geeigneten Ansatz an den Flanken des Einfahrschlitzes abstützen kann, womit alle Axiallagersegmente in Umfangsrichtung blockiert sind. Infolge der gleichmäßigen Verteilung der Axial-

lagersegmente über den ganzen Umfang von 360° ergibt sich auch bei einem vergleichsweise kleinen Außendurchmesser eine vergleichsweise große Gesamtlagerfläche, so dass auch bei vergleichsweise kleinem Außendurchmesser die zulässigen Flächenpressungen nicht überschritten werden. Es ist daher in vorteilhafter Weise möglich, auch einen vergleichsweise kleinen Durchmesser des Axiallagerflansches vorzusehen, wodurch dieser auch bei vergleichsweise geringer Dicke für Durchbiegungen etc. unanfällig ist. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Maßnahmen ergibt sich daher eine in radiale und axiale Richtung sehr kompakte Bauweise. Außerdem ergibt sich in Folge der Verteilung der Axiallagersegmente über 360° eine gleichmäßige Belastung des Axiallagerflansches und der Axiallagersegmente auf dem ganzen Umfang, was sich vorteilhaft auf die Vermeidung von örtlich überhöhtem Verschleiß auswirkt. Mit Hilfe der Nut- und Federverbindung zwischen Hauptlager-Oberteil und zugeordnetem, in das Maschinengestell integriertem Unterteil ergibt sich in vorteilhafter Weise praktisch eine Integration des Oberteils in den Hauptlageraufbau, die eine exakte axiale Positionierung des durch Axialkräfte belasteten Oberteils sowie eine zuverlässige Ableitung der auf das Oberteil wirkenden Axialkräfte in das Maschinengestell gewährleistet. Dennoch bleibt die einfache Abnehmbarkeit des Oberteils sowie eine erwünschte Nachgiebigkeit quer zur Achsrichtung erhalten, so dass auch der Verbrennungsdruck sowie die Rotation und Oszillation der Kurbelwelle zu keinen unzulässigen Zwangskräften führen können. Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen werden daher die eingangs geschilderten Nachteile des gattungsgemäßen Standes der Technik vollständig beseitigt.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] So können zur Bildung der Nut- und Federverbindung die das Oberteil flankierenden Seitenteile des Unterteils jeweils wenigstens eine dem Oberteil zugewandte, oben offene, vertikale Nut aufweisen, in die eine zugeordnete, vom Oberteil seitlich absteigende Federleiste eingreift. Diese Maßnahmen ermöglichen auf einfache Weise die Erzielung einer hohen Genauigkeit.

[0008] Eine weitere Fortbildung der genannten Maßnahmen kann darin bestehen, dass die Federleiste als vom Oberteil getrenntes Bauteil ausgebildet ist, das in eine zugeordnete Nut des Oberteils eingesetzt ist. Diese Maßnahmen ergeben in vorteilhafter Weise abnehmbare Federleisten, wodurch sichergestellt wird, dass zum Ein- und Ausbau des Oberteils ein vergleichsweise geringer Montagebaureaum ausreicht. Zweckmäßig kann die abnehmbare Federleiste von wenigstens einer das Oberteil mit dem Unterteil verbindenden, vertikalen Schraube durchgriffen sein. Dies ergibt eine zuverlässige Sicherung der abnehmbaren Federleiste, ohne dass hierzu zusätzliche Bauteile benötigt würden.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Maßnahme kann darin bestehen, dass das letzte, über den Einfahrschlitz in die Aufnahmenut einführbare Axiallagersegment mit einem in den Einfahrschlitz hineinragenden Ansatz versehen ist, an dem die Sicherungseinrichtung zur Anlage bringbar ist. Der in den Einfahrschlitz hineinragende Ansatz ergibt die erwünschte Blockierung sämtlicher Axiallagersegmente in Umfangsrichtung. Gleichzeitig wird mit Hilfe der Sicherungseinrichtung eine zuverlässige Sicherung in radialer Richtung gewährleistet. Da der in den Einfahrschlitz hineinragende Ansatz den Axiallagerflansch in radialer Richtung überragt, ist auch keine Kollision der Sicherungseinrichtung mit dem Axiallagerflansch zu befürchten.

[0010] Vorteilhaft kann die Sicherungseinrichtung als die Oberteile von wenigstens zwei einen Axiallagerflansch flankierenden

kierenden Hauptlagern verbindende Versteifungseinrichtung ausgebildet sein. Auf diese Weise werden die auf ein Oberteil wirkenden Axialkräfte in vorteilhafter Weise auf mehrere Oberteile verteilt, was eine Entlastung der Nut- und Federverbindungen ergibt und somit eine besonders genaue axiale Positionierung gewährleistet.

[0011] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnung näher entnehmbar.

[0012] In der nachstehend beschriebenen Zeichnung zeigen:

[0013] Fig. 1 einen vertikalen Axialschnitt durch eine Radial- und Axialkräfte aufnehmende Kurbelwellen-Hauptlageranordnung eines Zweitakt-Großdieselmotors,

[0014] Fig. 2 eine perspektivische Teilansicht des Kurbelwellen-Hauptlagers gemäß Fig. 1 mit abgenommener Versteifungsplatte,

[0015] Fig. 3 die Anordnung gemäß Fig. 2 mit angebrachter Versteifungsplatte,

[0016] Fig. 4 eine perspektivische Teilansicht eines erfindungsgemäßen Kurbelwellen-Hauptlagers mit einer zweiten Ausführung der Sicherungseinrichtung,

[0017] Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des der Fig. 4 zugrundeliegenden Hauptlagers ohne Axiallagersegmente und

[0018] Fig. 6 eine perspektivische Teilansicht eines Zweitakt-Großdieselmotors mit verzahntem Axiallagerflansch.

[0019] Der Grundaufbau der beiden den Fig. 1-3 bzw. 4-6 zugrundeliegenden Beispiele stimmt überein. Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich daher, soweit nichts anderes gesagt ist, auf beide Beispiele.

[0020] Der grundsätzliche Aufbau von als Schiffsantrieb etc. Verwendung findenden Zweitakt-Großdieselmotoren ist an sich bekannt und bedarf daher im vorliegenden Zusammenhang keiner näheren Erläuterung mehr.

[0021] Zur Umsetzung der auf- und abgehenden Kolbenbewegung in eine Drehbewegung ist eine im unteren Motorbereich angeordnete, über die ganze Motorlänge durchgehende, in Fig. 1 lediglich teilweise angedeutete Kurbelwelle 1 vorgesehen, die bei Schiffsmotoren mit einer die Axialkräfte erzeugende Schiffsschraube tragenden Antriebswelle verbunden ist. Die Kurbelwelle 1 ist so im Maschinengestell 2 gelagert, dass alle radialen und axialen Kräfte auf das Maschinengestell 2 übertragen werden. Hierzu ist das Maschinengestell 2 mit Hauptlagereinrichtungen der aus Fig. 1 entnehmbaren Art versehen.

[0022] Die in Fig. 1 dargestellte Hauptlagereinrichtung enthält zwei mit axialem Abstand nebeneinander angeordnete Hauptlager 3, die von einem durch eine Kurbelwange 4 der Kurbelwelle 1 begrenzten Hauptlagerzapfen 5 der Kurbelwelle 1 durchgriffen sind. Im dargestellten Beispiel handelt es sich dabei um den rückwärtigen Hauptlagerzapfen 5 der Kurbelwelle 1, der an seinem äußeren Ende ein Antriebsrad 6 tragen kann, über das die Kurbelwelle 1 für Montage- und Wartungszwecke etc. mittels eines nicht näher dargestellten Hilfsmotors gedreht werden kann. Der Hauptlagerzapfen 5 ist mit einem von den beiden Hauptlagern 3 flankierten Axiallagerflansch 7 versehen. Die Hauptlager 3 sind auf den einander zugewandten Seiten und dementsprechend auf der jeweils dem Axiallagerflansch 7 zugewandten Seite mit Axiallagersegmenten 8 versehen, die mit der jeweils zugewandten, umlaufenden Lagerfläche des Axiallagerflansches 7 zusammenwirken. Auf diese Weise können vorwärts und rückwärts gerichtete Axialkräfte, das heißt in der Fig. 1 nach links oder rechts gerichtete, beispielsweise von der Schiffsschraube erzeugte Axialkräfte auf das Ma-

schinengestell 2 übertragen werden.

[0023] Die Hauptlager 3 bestehen jeweils aus einem stationären, in das Maschinengestell integrierten Unterteil 9 und einem entlang einer horizontalen, aus den Fig. 2 bis 5 ersichtlichen Teilfuge hierauf aufgesetzten Oberteil 10, das mit dem zugeordneten Unterteil 9 durch seitliche Schrauben 11 verspannbar ist. In den Fig. 2 bis 5 sind lediglich die den Schrauben 11 zugeordneten Löcher 12 angedeutet.

[0024] Das in den Aufbau des Maschinengestells 2 integrierte Unterteil 9 jedes Hauptlagers 3 ist, wie die Fig. 2 und 5 anschaulich erkennen lassen, mit das zugeordnete Oberteil 10 flankierenden, ebenfalls zum Gestellaufbau gehörenden Seitenteilen 13 versehen, die in den dargestellten Ausführungsbeispielen mit jeweils einem vertikalen Kanälen zur Aufnahme von Zugankern 15 versehen sind. Zur Gewährleistung einer exakten axialen Position des abnehmbaren Oberteils 10 gegenüber dem stationären Unterteil 9 ist das Oberteil 10, wie den Fig. 2 bis 5 entnehmbar ist, mit seitlich vorspringenden Federleisten 17 versehen, die nach Art von Nut und Feder in eine jeweils zugeordnete, vertikale Nut 16 des benachbarten, in den Gestellaufbau integrierten Seitenteils 13 eingreifen. Die Nut 16 der Seitenteile 13 ist am oberen Ende offen, so dass das Oberteil 10 nach oben ausgebaut werden kann. Die genannte, beidseitige Nut- und Federverbindung des Oberteils 10 mit den gestellseitigen Seitenteilen 9 ergibt eine exakte Positionierung in axialer Richtung und gibt dazu eine gewisse Freiheit, so dass der Verbrennungsdruck und Schwingungen der Kurbelwelle etc. zu keinen unerwünschten Zwangskräften führen können.

[0025] Die beidseitig vorgesehenen Federleisten 17 können an das zugeordnete Oberteil 10 angeformt sein. Im dargestellten Beispiel sind die Federleisten 17, wie die Fig. 2 bis 5 weiter anschaulich zeigen, als vom zugeordneten Oberteil 10 separate Bauteile ausgebildet, die in eine zugeordnete Nut 18 des Oberteils 10 eingreifen und mit dem Oberteil 10 verspannbar sind. Hierzu können geeignete Spannschrauben vorgesehen sein. Im dargestellten Beispiel enthalten die Federleisten 17 jeweils eine der oben bereits erwähnten Bohrungen 12 für eine das Oberteil 10 mit dem Unterteil 9 verbindende Spannschraube 11. Pro Seite sind zwei Spannschrauben 11 vorgesehen, von denen eine die jeweils zugeordnete Federleiste 17 durchgreift.

[0026] Die Axiallagersegmente 8 bilden, wie die Fig. 2 und 4 anschaulich zeigen, einen über 360° umlaufenden Kranz, der sich über das Unterteil 9 und das zugeordnete Oberteil 10 jedes Hauptlagers 3 erstreckt und durch den die eingeleiteten Axialkräfte sowohl auf das Unter- als auch auf das Oberteil des zugeordneten Hauptlagers 3 übertragen werden. Die Hauptlager 3 sind zur Aufnahme der zugeordneten Axiallagersegmente 8 auf der mit solchen versehenen Seite mit einer aus den Fig. 2 bis 4 und insbesondere aus Fig. 5 ersichtlichen, umlaufenden, die Lagerbohrung umgreifenden Aufnahmenut 19 versehen, in die die Axiallagersegmente 8 mit ihrem rückwärtigen Bereich eingreifen. Die Tiefe der Aufnahmenut 19 ist seichter als die Dicke der Axiallagersegmente 8. Die Aufnahmenut 19 läuft über 360° um und erstreckt sich dementsprechend über das Unterteil und das zugehörige Oberteil 10. Um die Axiallagersegmente 8 bei bereits montierter Kurbelwelle 1 in Stellung bringen zu können, ist das Oberteil 10 mit einem mittig angeordneten, vom oberen Rand des Oberteils 10 bis zur Aufnahmenut 19 durchgehenden Einfahrschlitz 20 versehen, dessen lichte Breite der radial äußeren Breite der Axiallagersegmente 8 entspricht oder vorzugsweise demgegenüber etwas Spiel besitzt. Die Axiallagersegmente 8 werden über den Einfahrschlitz 20 in die Aufnahmenut 19 eingefahren und dann zur Seite geschoben, so dass das nächste Axiallagersegment 8 eingefahren werden kann.

[0027] Dies wird fortgesetzt, bis sich der aus den Fig. 2 bis 4 ersichtliche Axiallagersegmente-Kranz schließt. Das letzte, in die Aufnahmenut 19 einzufahrende Axiallagersegment 8a ist, wie die Fig. 2 und 4 besonders anschaulich zeigen, mit einem in den Einfahrschlitz 20 hineinragenden Ansatz 21 versehen, dessen Breite der lichten Weite des Einfahrschlitzes 20 entspricht. Auf diese Weise ergibt sich eine Fixierung des Axiallagersegments 8a in Umfangsrichtung und damit sämtlicher, mit ihren Seitenflanken sich aneinander abstützenden Axiallagersegmente 8 eines Axiallagersegmente-Kranzes.

[0028] Der Ansatz 21 und damit das hiermit verbundene Axiallagersegment 8a ist durch eine Sicherungseinrichtung gegen radial nach außen gehende Bewegung gesichert. Die Sicherungseinrichtung kann als geeigneter Riegel etc. ausgebildet sein. In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Sicherungseinrichtung jeweils als die den Axiallagerflansch 7 flankierenden Hauptlager 3, insbesondere deren Oberteile 10, überbrückende Versteifungseinrichtung ausgebildet. Hierdurch wird daher die auf ein Oberteil 10 wirkende Axialkraft auf beide Hauptlager 3 verteilt.

[0029] Bei dem den Fig. 1 bis 3 zugrundeliegenden Beispiel ist hierzu, wie Fig. 3 anschaulich zeigt, eine massive, auf den Oberteilen 10 der beiden den Axiallagerflansch 7 flankierenden Hauptlager 3 aufliegende Platte 22 vorgesehen. Diese kann, wie Fig. 3 weiter erkennen lässt, im Bereich wenigstens eines der von ihr überbrückten Hauptlager 3 mit den Seitenteilen 13 des Unterteils dieses Hauptlagers 3 verschraubt sein. Bei Hauptlageranordnungen hier vorliegender Art sind in der Regel nur die Seitenteile 13 eines Hauptlagers 3 von langen, zum oberen Motorbereich führenden Zugankern 15 durchgriffen. Im Bereich des gegenüberliegenden Hauptlagers 3 sind verkürzte Zuganker 15a vorgesehen, um die Versteifungsplatte 22 an den zugeordneten Seitenteilen 13 festzulegen. Vielfach genügt es, wenn die Versteifungsplatte 22 dort wo sie mit den Seitenteilen 13 verschraubt ist, auf dem zugehörigen Oberteil 10 ohne Verschraubung aufliegt und nur mit dem gegenüberliegenden Oberteil 10 verschraubt ist. Im der Fig. 3 zugrunde liegenden Beispiel ist die Versteifungsplatte hierzu mit einem das links gezeichnete Oberteil 10 übergreifenden und durch Schrauben 24 hiermit verschraubten Ansatz versehen.

[0030] Die Versteifungsplatte 22 führt zu einer gegenseitigen Versteifung der beiden Hauptlager 3. Die Platte 22 unterstützt somit die Integration der Oberteile 10 in den Gestellaufbau und führt zu einer besonders steifen Anordnung. Gleichzeitig fungiert die Platte als Sicherungseinrichtung zur Sicherung des Axiallagersegments 8a gegen radiales Herausschieben. Hierzu liegt der Ansatz 21 wie aus Fig. 1 erkennbar ist, mit seiner Oberseite an der Unterseite der Platte 22 an. Die Platte 22 kann, wie ebenfalls aus Fig. 1 ersichtlich ist, durch Versteifungsrippen 23 zusätzlich versteift sein.

[0031] Andererseits verhindert die den Axiallagerflansch 7 übergreifende Platte 22 eine Zugänglichkeit des Axiallagerflansches 7 von oben. Diese Ausführung kommt daher in erster Linie dort zum Einsatz, wo eine derartige Zugänglichkeit des Axiallagerflansches 7 nicht notwendig ist. Falls dies notwendig sein sollte, könnte die Platte 22 mit entsprechenden Ausnehmungen versehen sein.

[0032] Bei der den Fig. 4 bis 6 zugrundeliegenden Ausführung sind zur Sicherung des Axiallagersegments 8a und zur gegenseitigen, steifen Verbindung der Oberteile 10 von einander benachbarten Hauptlagern 3 achsparallele Bolzen 25 vorgesehen. Zur Aufnahme der Bolzen 25 sind die Oberteile 10 mit jeweils einem mittleren Aufsatz 26 versehen, mit dem die Bolzen 25 verschraubbar sind. Der Einfahrschlitz 20 erstreckt sich hierbei bis zur Oberseite des Aufsatzes

26. Die Bolzen 25 sind im Bereich des Einfahrschlitzes 20 angeordnet. Die Bolzen 25 werden dementsprechend nachträglich angebracht, das heißt erst dann, wenn die Axiallagersegmente 8 plziert sind. Der nach oben vorstehende Ansatz 21 des letzten Axiallagersegments 8a ist hier so bemessen, dass er mit seiner Oberseite an der Unterseite der Bolzen 25 ansteht, wodurch sich die Sicherung in radialer Richtung ergibt.

[0033] Die Bolzen 25 gewährleisten eine Zugänglichkeit zu einem von ihnen übergriffenen Axiallagerflansch 7. Dieser kann daher, wie aus Fig. 6 ersichtlich ist, mit einer umfangsseitigen Verzahnung 26 versehen sein, die im Eingriff mit einem zugeordneten Triebwerksorgan ist. Im dargestellten Beispiel ist die Verzahnung 26 als Kettenradverzahnung ausgebildet, die im Eingriff mit einer nicht näher dargestellten Kette zum Antrieb einer Nockenwelle sein kann.

[0034] Die Verteilung der Axiallagersegmente 8 über den ganzen Umfang von 360° ergibt in Verbindung mit der exakten, axialen Positionierung des jeweils zugeordneten Hauptlager-Oberteils 10 eine weitgehend gleichmäßige Beanspruchung der Axiallagersegmente 8 auf ihrer ganzen Fläche.

[0035] Die Lagerflächen der Axiallagersegmente 8 werden wie die übrigen Lagerflächen der Hauptlager 3 geschmiert. Diese sind hierzu mit an das Schmieresystem des Motors angeschlossenen Schmierkanälen versehen. Die den Axiallagersegmenten 8 zugeordneten Schmierkanäle 28 enden, wie aus Fig. 4 erkennbar ist, im Bereich der den Axiallagersegmenten 8 zugeordneten, umlaufenden Aufnahmenut 19. Die Axiallagersegmente 8 sind im Bereich ihrer in die Aufnahmenut 19 eingreifenden Rückseite mit im Bereich ihrer Seitenkanten angeordneten, den Schmierkanälen 28 zugeordneten, radialen Randnuten 29 versehen, die im radial äußeren Umfangsbereich der Axiallagersegmente 8 erweitert sind und zumindest dort tiefer als die Aufnahmenut 19 sind, so dass sich, wie die Fig. 2 und 4 anschaulich erkennen lassen, am äußeren Umfang der Axiallagersegmente 8 nach radial außen offene Austrittsschlitze 30 ergeben.

[0036] Die im Bereich der seitlichen Randkanten der Axiallagersegmente 8 vorgesehenen Nuten 29 und Austrittsschlitze 30 einander benachbarter Axiallagersegmente 8 bilden jeweils eine gemeinsame, die Stoßfuge 31 zwischen einander jeweils benachbarten Axiallagersegmenten 8 überbrückende Nut bzw. einen gemeinsamen Austrittsschlitz. Die Axiallagersegmente 8 sind im Bereich der radial äußeren Kante der Stoßfuge 31 angefast, so dass sich von den Austrittsschlitzen 30 abgehende Rinnen 31 ergeben, über die das Schmieröl zu den Lagerflächen geleitet wird. Im Bereich der Lagerflächen sind die Axiallagersegmente 8 an ihren radialen Seitenkanten angefast, wodurch sich eine gute Verteilung des Schmiermittels über die ganze radiale Breite der Lagerflächen ergibt. Ein geringerer Teil des Schmiermittels kann auch direkt die Stoßfuge 31 durchdringen. Der Hauptanteil kommt jedoch über die Austrittsschlitze 30.

[0037] Das von den Lagerflächen ablaufende Schmieröl wird durch in Fig. 1 gezeigte Ablaufleitungen 33 zu einem nicht näher dargestellten Sammelraum, beispielsweise in Form des im unteren Motorbereich vorgesehenen Ölsumpfes, abgeleitet.

[0038] In den vorliegenden Beispielen ist der Axiallagerflansch 7 von zwei Hauptlagern 3 flankiert, die auf der einander jeweils zugewandten Seite mit Axiallagersegmenten 8 versehen sind. Es wäre aber auch denkbar, zwei Axiallagerflansche vorzusehen, die ein Hauptlager flankieren, das auf beiden Seiten mit Axiallagersegmenten versehen ist. Anstelle eines zweiten Axiallagerflansches könnte auch die dem benachbarten Hauptlager zugewandte Seite eine Kurbelwange 4 mit einer mit zugewandten Axiallagersegmenten zusammenwirkenden Gleitfläche versehen sein.

[0039] Die obigen Ausführungen zeigen, dass die Erfindung nicht auf die dargestellten Beispiele beschränkt ist.

Patentansprüche

1. Hubkolbenmaschine, vorzugsweise Zweitakt-Großdieselmotor, insbesondere zum Antrieb von Schiffen, mit einer Kurbelwelle (1), die mit Hauptlagerzapfen (5) in zugeordneten Hauptlagern (3) radial gelagert und mit wenigstens einem Axiallagerflansch (7) versehen ist, der wenigstens auf einer Seite mit zugeordneten Axiallagersegmenten (8) zusammenwirkt, wobei die Axiallagersegmente (8) an einem zugeordneten Hauptlager (3) abgestützt und in Umfangsrichtung blockiert sind und wobei jedes Hauptlager (3) ein stationäres, in das Maschinengestell (2) integriertes Unterteil (9) und ein hiermit verspannbares, abnehmbares Oberteil (10) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Axiallagersegmente (8) über einen Umfang von 360° verteilt und am Unterteil (9) und Oberteil (10) des zugeordneten Hauptlagers (3) abgestützt sind, das auf jeder mit Axiallagersegmenten (8) versehenen Seite eine über 360° umlaufende Aufnahmenut (19) aufweist, der ein im Bereich des Oberteils (10) vorgesehener, nach oben offener Einfahrschlitz (20) zugeordnet ist, dessen Eingang durch eine mit dem zugeordneten Axiallagersegment (8a) zusammenwirkende, am Oberteil festlegbare Sicherungseinrichtung (22; 25) verschließbar ist und dass das Oberteil (10) jedes mit Axiallagersegmenten (8) versehenen Hauptlagers (3) von gestellfesten Seitenteilen (13) des jeweils zugeordneten Unterteils (9) flankiert und hiermit mittels einer in vertikaler Richtung verlaufenden Nut- und Federverbindung im Eingriff ist.
2. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die das Oberteil (10) flankierenden Seitenteile (13) des Unterteils (9) jeweils wenigstens eine dem Oberteil (10) zugewandte, oben offene, vertikale Nut (16) aufweisen, in die eine zugeordnete, vom Oberteil (10) seitlich abstehende Federleiste (17) eingreift.
3. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Federleiste (17) als vom Oberteil (10) getrenntes Bauteil ausgebildet ist, das in eine zugeordnete Nut (18) des Oberteils (10) eingesetzt ist.
4. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem zugeordneten Oberteil (10) verspannbare Federleiste (17) von wenigstens einer das Oberteil (10) mit dem zugeordneten Unterteil (9) verbindenden Schraube (11) durchgriffen ist.
5. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das letzte, über den Einfahrschlitz (20) in die Aufnahmenut (19) einführbare Axiallagersegment (8a) mit einem in den Einfahrschlitz (20) hineinragenden Ansatz (21) versehen ist, an dem die Sicherungseinrichtung (22; 25) zur Anlage bringbar ist.
6. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungseinrichtung (22; 25) als die Oberteile (10) von wenigstens zwei einander benachbarten Hauptlagern (3) überbrückende Versteifungseinrichtung ausgebildet ist.
7. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungseinrichtung (22) als auf die Oberteile (10) von wenigstens zwei einander benachbarten Hauptlagern

(3) auflegbare und zumindest hiermit, vorzugsweise auch mit dem Maschinengestell (2) verspannbare Platte ausgebildet ist.

8. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungseinrichtung (25) wenigstens einen die Oberteile (10) von einander benachbarten Hauptlagern (3) verbindenden, achsparallelen Bolzen aufweist.

9. Hubkolbenmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberteile (10) einen den Einfahrschlitz (20) enthaltenden Aufsatz (26) aufweisen, in den jeder zur Bildung der Sicherungseinrichtung (25) vorgesehene Bolzen eingreift.

10. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Axiallagersegmente (8) rückseitig mit mit Schmiermittel versorgbaren Ausnehmungen (29, 30) versehen sind, deren Tiefe zumindest im Bereich des radial äußeren Umfangs größer als die Tiefe der Aufnahmenut (19) des zugeordneten Hauptlagers (3) ist, das mit in die Aufnahmenut (19) mündenden Schmierkanälen (28) versehen.

11. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Axiallagerflansch (7) beidseitig mit Lagerflächen versehen ist und dass beide, den Axiallagerflansch (7) flankierenden Hauptlager (3) im Bereich der einander jeweils zugewandten Seite mit über 360° verteilten, am Unterteil (9) und Oberteil (10) abgestützten Axiallagersegmenten (8) versehen sind.

12. Hubkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Hauptlager (3) auf beiden Seiten mit über 360° verteilten, am Unterteil (9) und Oberteil (10) abgestützten Axiallagersegmenten (8) versehen ist, die mit zugeordneten, axialen Stützflächen der Kurbelwelle (1) zusammenwirken.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

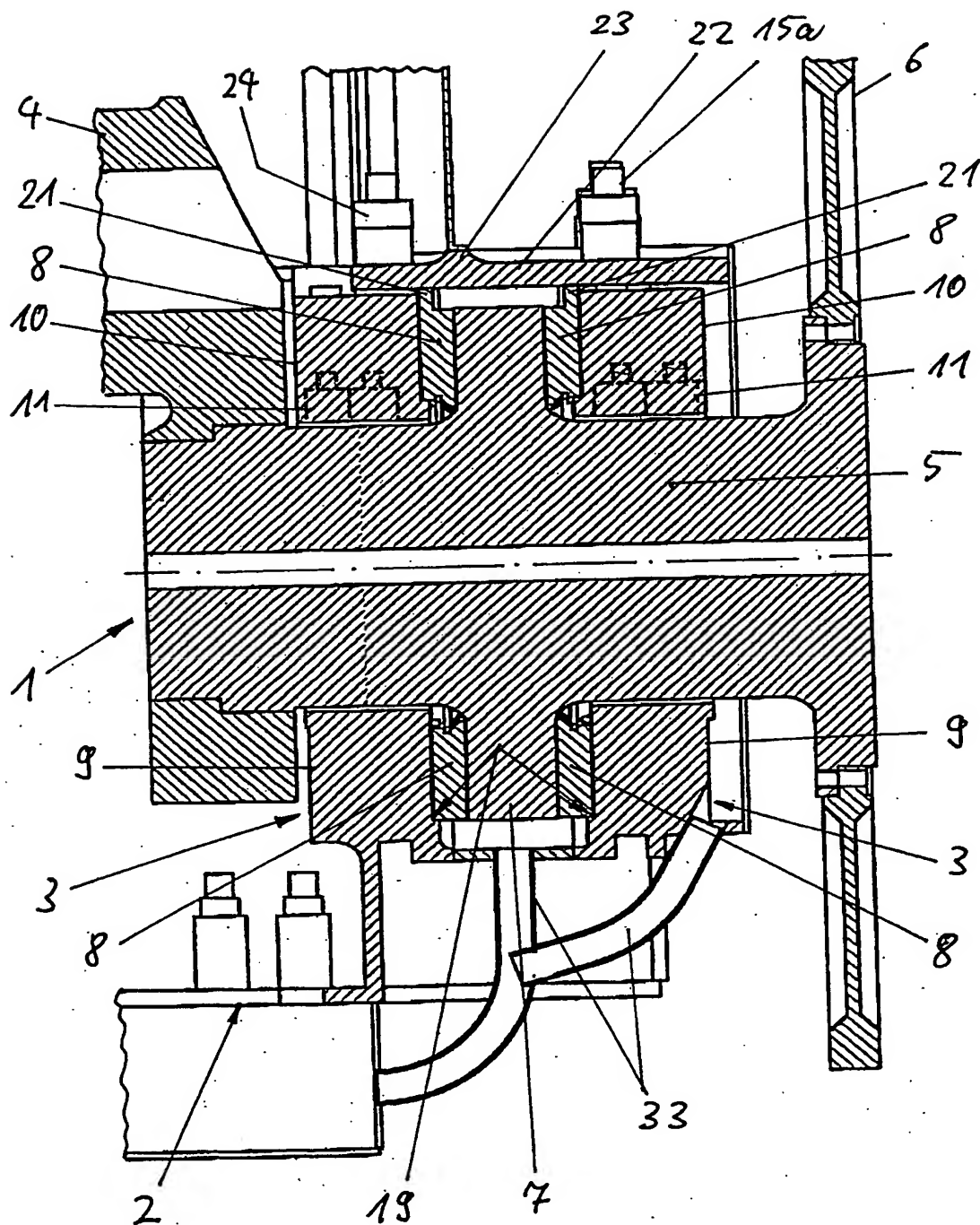


FIG. 2

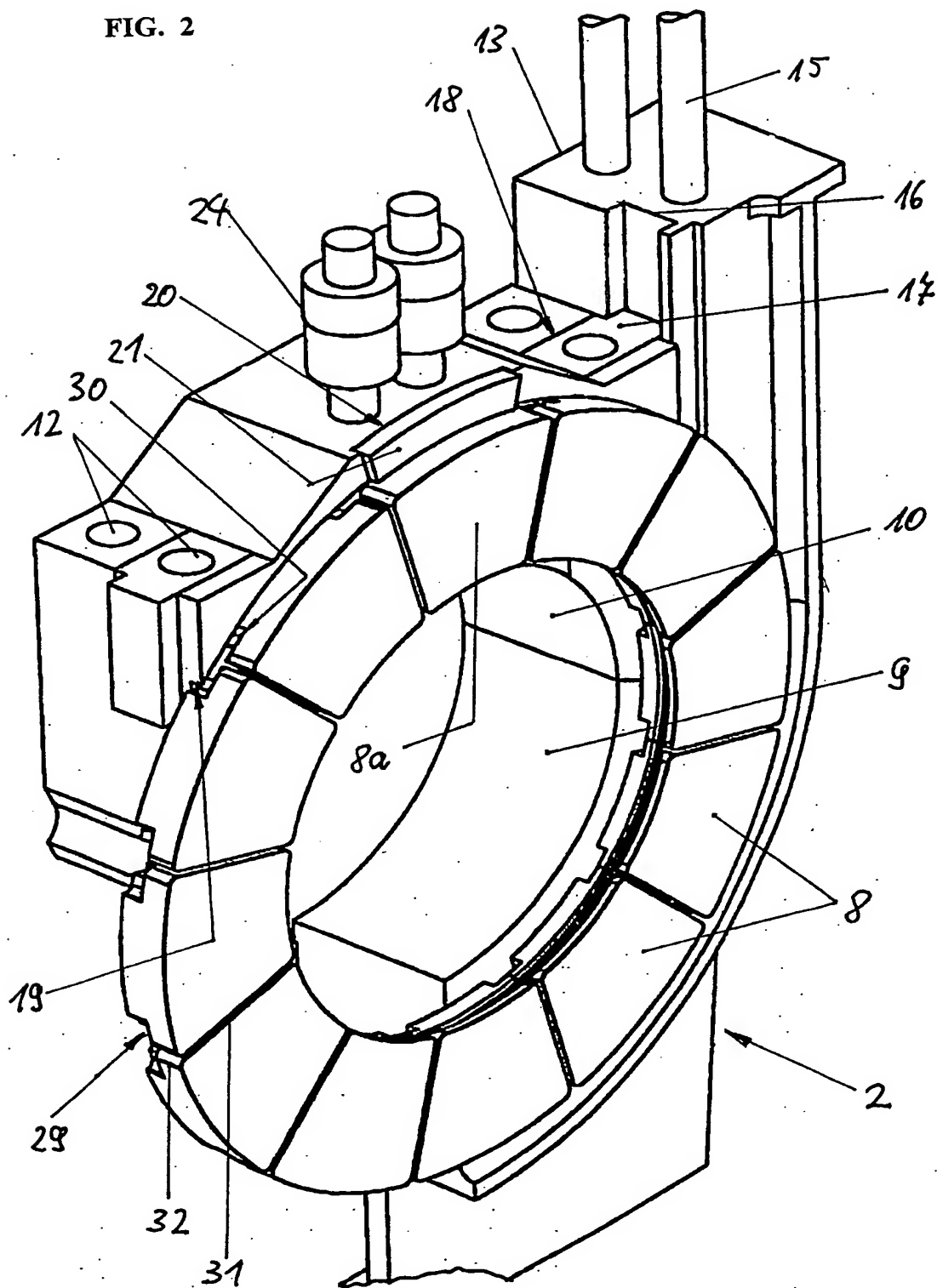


FIG. 3

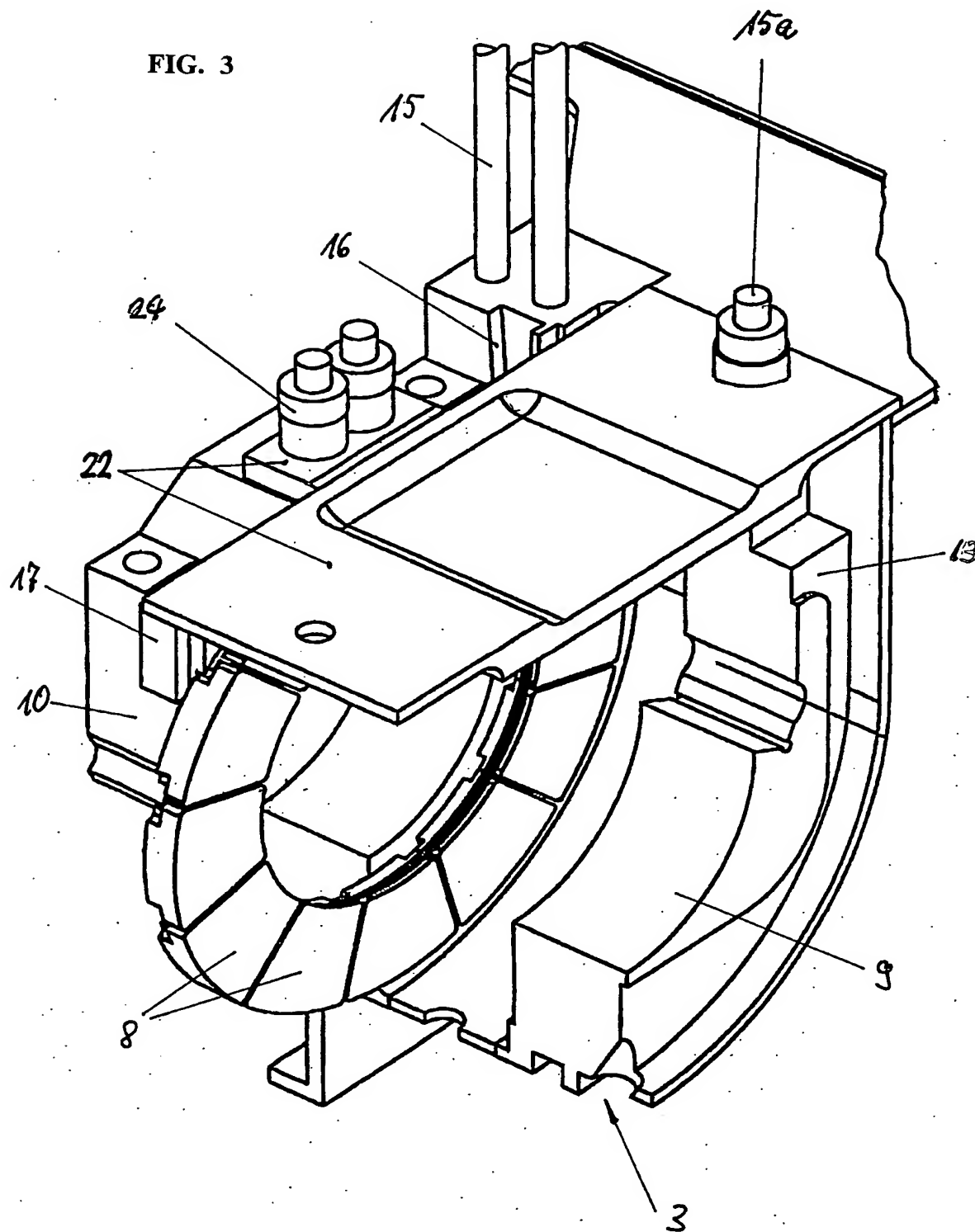
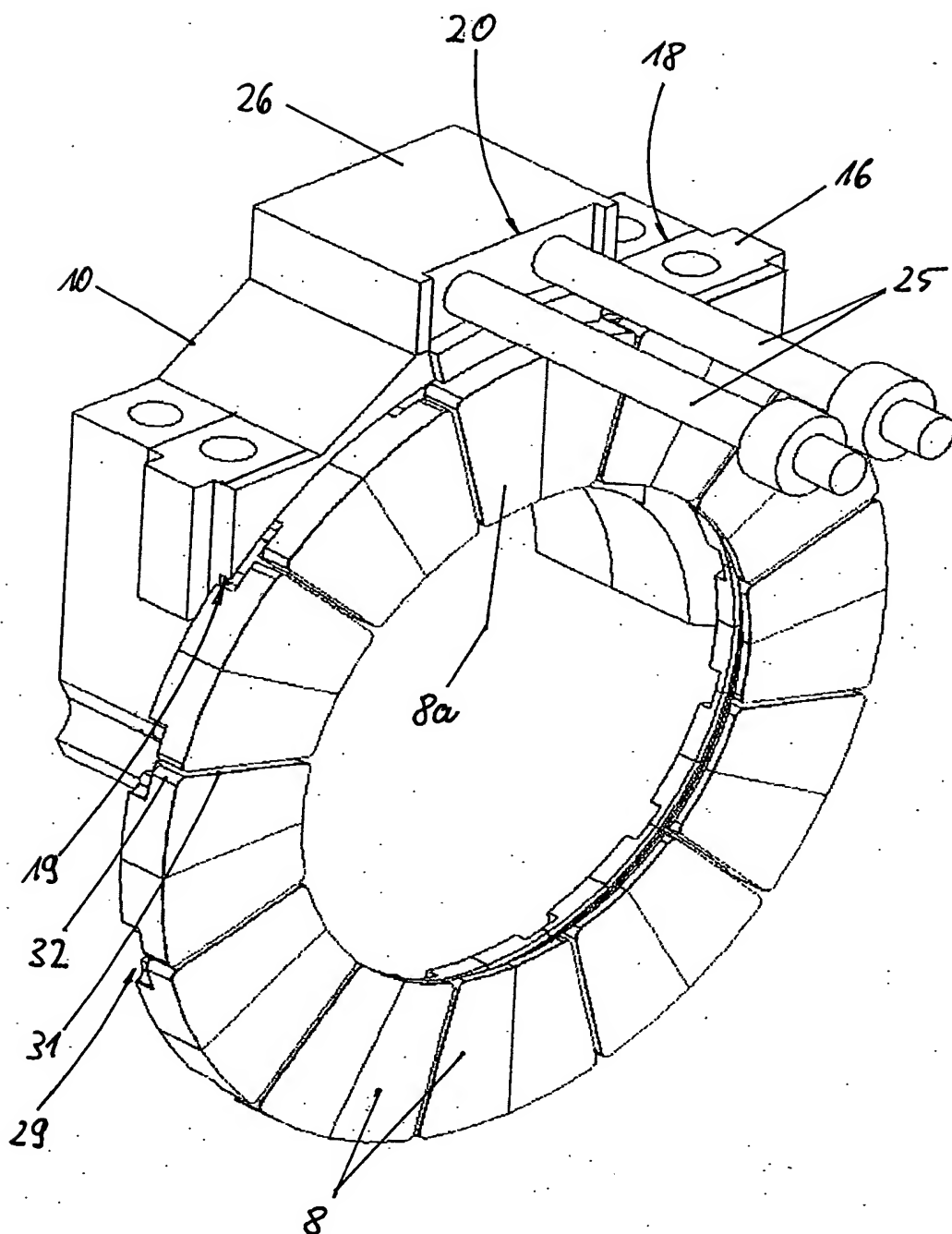
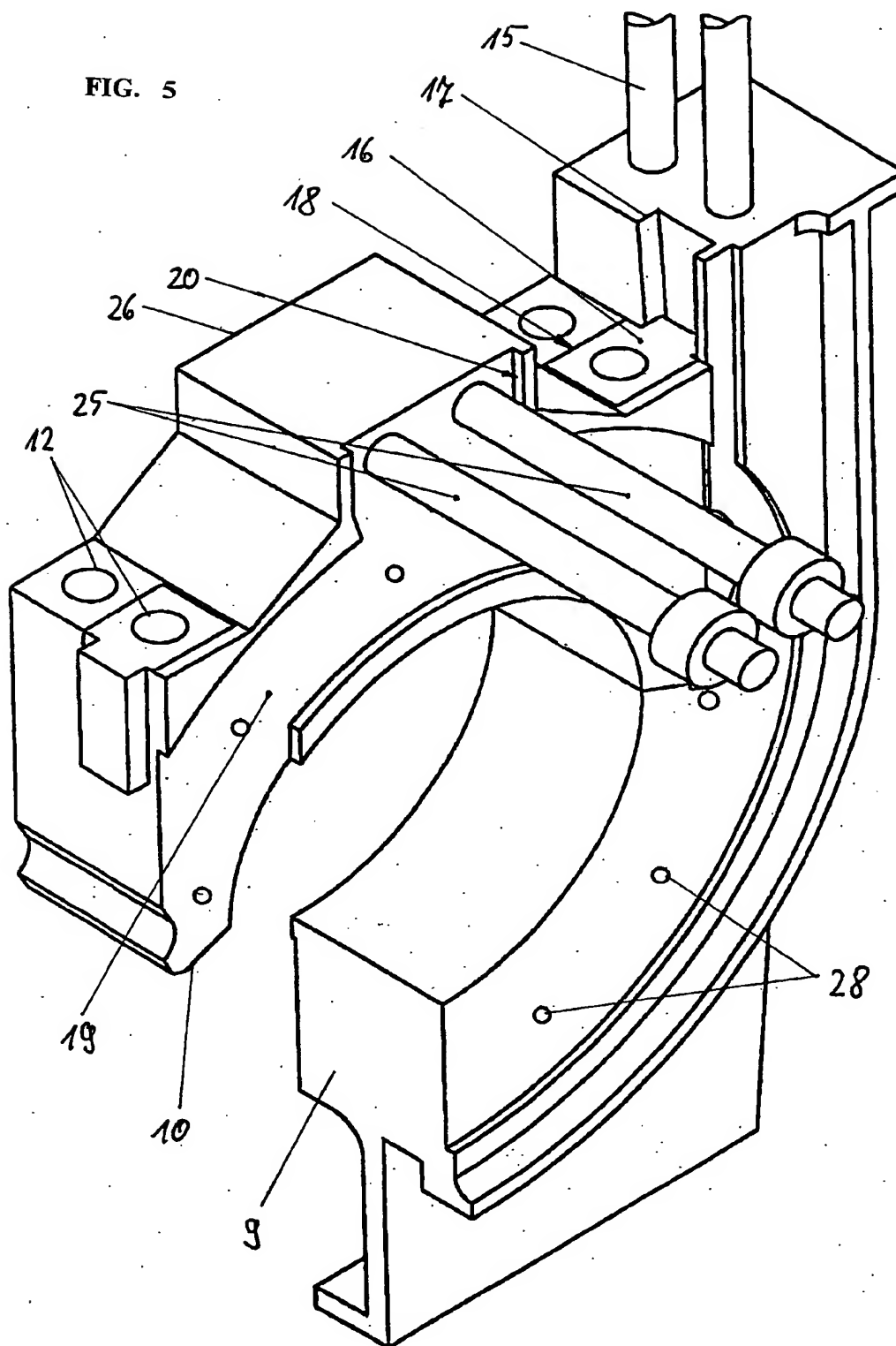


FIG. 4





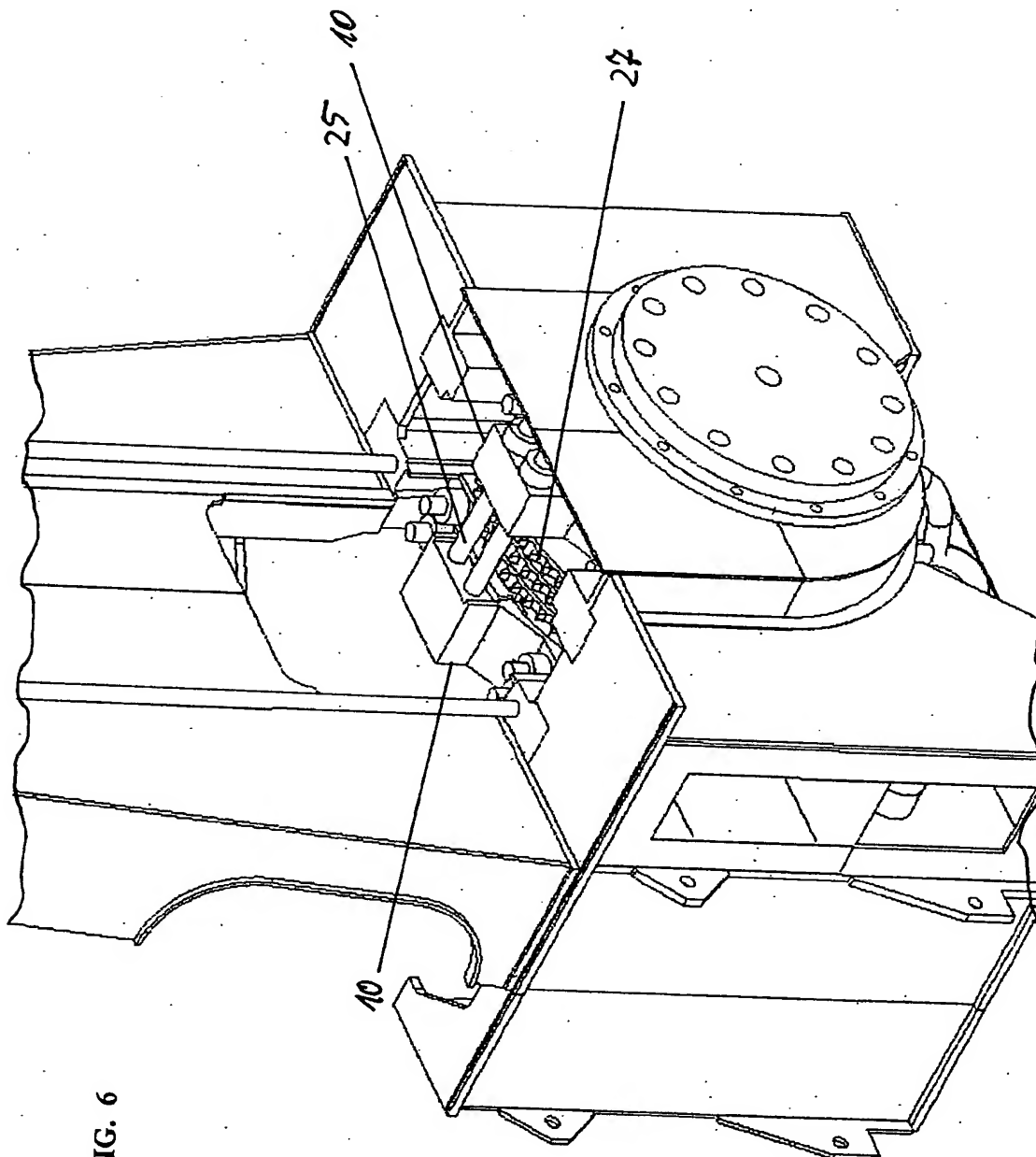


FIG. 6